

무선 충전 가능한 RTLS 태그와 충전패드

김태용*

*동서대학교

Design of Wireless Rechargeable RTLS Tag Chargeable Pad

Tae Yong Kim*

*Dongseo University

E-mail : tykimw2k@gdsu.dongseo.ac.kr

요 약

본 연구에서는 UWB를 활용하여 초정밀 측위가 가능한 RTLS 태그에 무선충전부를 구현하였고 자기공진방식으로 4개의 디바이스를 동시에 충전할 수 있는 무선충전 패드를 개발하였다. 제안된 프로토타입 시스템은 4개의 디바이스를 동시에 충전하는 실험에서 완충시간이 시작전압 3V 기준으로 약 22분 소요되었으며 50cm 이내의 거리에서 목표 정류충전이 완료된 것을 확인하였다.

ABSTRACT

In this paper, RTLS tag for high-precision positioning and wireless power transmission module is designed in order to solve the battery replacement problem. Wireless charging pad is available to charge the 4 RTLS tags at once. Charging time of the proposed prototype in 50 cm distance is 22 minutes based on 3V reference voltage and 500 mW.

키워드

무선전력전송, RTLS, 안테나, UWB

I. 서 론

무선전력전송은 각종 전자기기에 필요한 전력을 전선 없이 무선으로 공급하는 기술로서 이러한 개념은 이미 100년 전에 등장하였다[1]. 이 기술의 활용은 모바일 기기, 스마트가전, 전기자동차 등의 확대에 과거보다 전력소비가 증가하면서 충전수요가 급증하고 있으며[2], 유선충전방식과 비교하여 그 편의성에 의해 무선충전 시장이 급부상하고 있다.

무선충전 방식은 자기유도, 자기공진 등 다양한 기술 유형이 존재하고 있으며[3], 현재는 스마트폰을 중심으로 자기유도방식 시장이 주를 이루고 있다. 그러나 향후 1~2년 내 자기공진 방식이 모바일 기기는 물론 가전기기 등 일상 속으로 급속한 확대가 될 것으로 예상된다. 다양한 분야의 융·복합 사업을 위한 초정밀, 저전력, 저비용 기술의 확보가 필요하다. 또한 정밀한 위치

Tracking을 요구하는 사업(조선, 자동차 산업 분야)에 UWB (Ultra Wide Band) 기반 측위 기술이 요구되며, 기존의 설치비용, Coverage, 배터리 수명 등의 이슈를 극복할 수 있는 혁신적인 기술 확보가 필수적이다[4].

본 연구에서는 산업현장에서 활용 가능한 RTLS 태그에 무선 충전부 기능을 부가하고 이를 위한 무선 충전 패드 개발을 하였다.

II. 시스템 설계

UWB를 활용하여 초정밀 측위가 가능한 RTLS 태그에 무선 충전부는 그림 1에 나타난 바와 같이 STM32F100 MCU를 기반으로 UWB 통신과 SUN 안테나부로 구성된다. 실제 구현된 태그 내부 구조는 그림 2와 같다. RTLS 태그는 900MHz 대역의 RF 전송방식인 SUN(RoRa) 규격을 만족

하는 Semtech CHip을 사용하여 원격제어 및 데이터 모니터링이 가능하고 1Km 이상의 전송거리를 구현하였다. 그리고 RTLS 태그 UWB 안테나는 3.2GHz-4.8GHz 대역에서 동작하는 INTENNA (OMNI)형으로 개발하였으며 메인보드와 연결을 위한 커넥터는 단자 접촉방식으로 설계하였다.

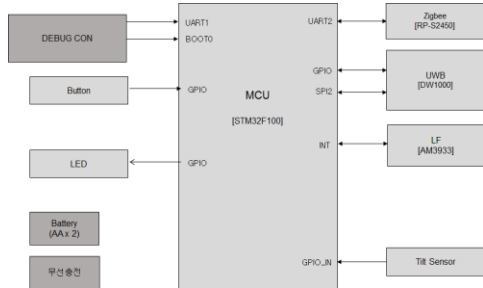


그림 1. RTLS 태그 블록 다이어그램

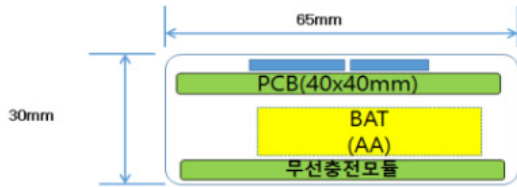


그림 2. RTLS 태그 내부 구조

RTLS 태그 무선충전 수신부는 그림 3과 같이 구현하였으며 6.78MHz의 공진 커플링을 Rx Resonator(Coil)로 수신하여 다이오드 회로를 거친 후 DC/DC를 거쳐 메인보드에 전원을 공급하여 배터리 충전이 가능하도록 하였다.

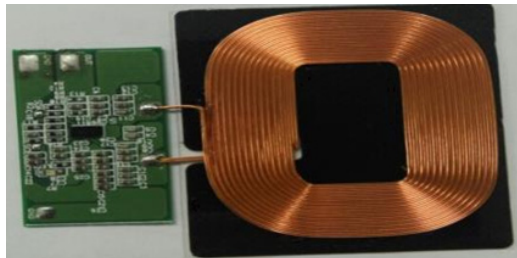


그림 3. 무선충전 수신부 Coil

무선충전 수신부의 입력신호 대비 출력 특성을 확인하여 실험한 결과 그림 4와 같은 전송효율을 보였다. 그리고 전력전송 거리에 따른 에너지 전달은 50cm 이내 거리에서는 목표 정류충전이 완료되는 것을 확인하였다. 완충시간은 RTLS 태그 4개를 동시에 충전하는 조건 아래에서 시작전압 3V 기준으로 약 22분이 소요되었다.

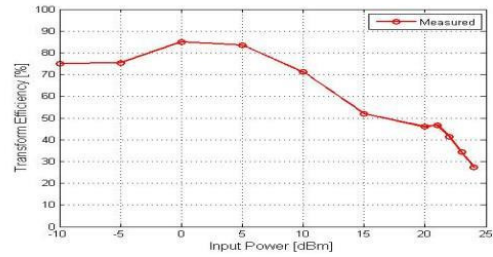


그림 4. 입력 전력에 따른 전송 효율

III. 결론 및 향후 과제

UWB를 지원하는 RTLS 태그에 무선 충전 기능을 구현하여 무선충전이 가능한 태그를 구현하였다. 충전용 태그 4개를 동시에 충전 패드를 이용하여 충전한 결과 약 22분 정도면 완충되는 것을 확인하였다. 본 연구에서 개발한 무선충전이 가능한 RTLS 태그와 충전패드 시스템을 활용하면 열악한 산업현장 등에서 작업자의 안전을 확보하고 배터리 등의 교체작업 등을 보다 효율적으로 수행할 수 있을 것으로 보인다.

참고문헌

- [1] Y. K. Mun, S. J. Kang et al, "Implementation and trends in wireless power transmission technology for Mobile", The Magazine of the IEEK, vol. 38 no. 11, pp. 26-34, 2011.
- [2] M. S. Han, R. H. Park, "Wireless power transfer technology of industry", The Magazine of the IEEK, vol. 38, no. 9, pp. 31-36, 2011.
- [3] 임지훈, 한기동, 박동국, "자기유도를 이용한 배터리 충전 시스템", 한국정보통신학회 논문지 Vol.17 No.10, pp. 22239-2244, 2013.
- [4] 김태용, "무선 충전 가능한 RTLS 태그 설계", 2015 한국정보통신학회 추계학술대회 논문집, pp. 59-60, 2015.